

Katrin ROLKA, Duisburg

Statistische Weltbilder von australischen Studierenden der „biological sciences“ – Eine empirische Erhebung

1. Einleitung

In einer Welt, die neuerdings durch das Schlagwort „Informationszeitalter“ gekennzeichnet wird, gewinnt der Umgang mit Daten, Zahlen und Fakten zunehmend an Bedeutung (Steen, 2004). Daher werden statistische Grundkenntnisse als Basis für viele Entscheidungen im täglichen Leben für den Einzelnen immer wichtiger.

Gleichzeitig findet die Beschäftigung mit mathematischen Weltbildern Berücksichtigung in immer mehr Forschungsarbeiten. Die Bezeichnung statistische Weltbilder ist in Anlehnung an die Bezeichnung mathematische Weltbilder gewählt, unter denen subjektive Vorstellungen und persönliche Theorien über Mathematik sowie Mathematiklehren und -lernen verstanden werden (Schoenfeld, 1985; 1998). Beispielsweise wurde in den letzten Jahren verstärkt der Einfluss von Weltbildern über Mathematik sowie von Weltbildern über die eigene Rolle als Mathematiklernender auf Erfolg und Leistung im Mathematikunterricht erforscht (Schoenfeld, 1992).

Bislang gibt es hauptsächlich Arbeiten über mathematische Weltbilder im Allgemeinen, wohingegen in dieser Studie eine Einschränkung auf Statistik stattfindet. Erstmals hat Törner (2002) auf dieses Phänomen aufmerksam gemacht und dafür die Bezeichnung „domänenspezifische Weltbilder“ gewählt. Darunter werden Auffassungen und Vorstellungen zu einem bestimmten Teilgebiet der Mathematik wie etwa Algebra, Geometrie oder Statistik verstanden.

2. Zeichnungen als Datenquelle

Traditionell werden mathematische Weltbilder mit Hilfe von Fragebögen oder Interviews erhoben. Weniger verbreitet ist die Verwendung von Bildern oder Zeichnungen als Datenquelle. Berry und Sahlberg (1996) beispielsweise verwenden vier Bilder, die jeweils eine Situation aus dem Alltag darstellen, um Auffassungen über Lehren und Lernen im Allgemeinen zu untersuchen. Dabei werden 13-jährige Schülerinnen und Schüler aufgefordert, das Bild auszuwählen, das ihrer Meinung nach am besten eine gute Lernsituation beschreibt. Darüber hinaus sollen sie ihre Meinung begründen.

Es gibt auch Erfahrungen dahingehend, dass Zeichnungen von den Untersuchungspersonen angefertigt werden sollen, um ihre mathematischen Weltbilder zu erfassen. Anlässlich des mathematischen Jahres 2000 wurden

Schülerinnen und Schüler in Oldenburg und Umgebung aufgefordert, ein Bild zu malen, in dem ihre Sicht auf Mathematik zum Ausdruck kommt. Einige dieser Bilder können in einer Online-Ausstellung betrachtet werden (Ausstellung, 2000).

In einem anderen Projekt wurde der Hochschuldesigner der Universität Duisburg-Essen, Martin Goppelsröder, gebeten, seine Vorstellungen über Mathematik sowie Mathematiklehren und -lernen zu skizzieren. Einige dieser Zeichnungen finden sich in den Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV, 2004).

3. Methodologie

Es handelt sich bei den Untersuchungspersonen um australische Studierende der „biological sciences“, die im Jahr 2004 an der Vorlesung „Analysis of biological data and experiments“ teilnahmen. Zu Beginn der Vorlesung wurden die Studierenden aufgefordert, ein leeres DIN-A-Blatt derart zu gestalten, dass darin ihre Sicht auf Statistik zum Ausdruck gebracht wird. Für die Erhebung wurde damit ein früher Zeitpunkt gewählt, um die anfänglichen statistischen Weltbilder der Studierenden zu erhalten. An der Studie beteiligten sich 394 der 433 Studierenden aus der Vorlesung.

Die Datenauswertung lehnt sich an „grounded theory“ an (Strauss, 1987), nämlich insofern, dass keine bereits existierende Theorie zu Grunde gelegt wird, sondern dass die Daten als Ausgangspunkt genommen werden, um Informationen über die zu Grunde liegenden statistischen Weltbilder zu bekommen. Dazu wurden 15 Bilder zufällig ausgewählt sowie analysiert, um daraus drei übergeordnete Kategorien zu bilden.

4. Empirische Befunde

Aus Platzgründen ist es leider nicht möglich, auch nur ein Bild abzudrucken.

4.1 Kursaspekt (in 5 von 15 Bildern)

Einige der Bilder (002, 004, 005, 008, 012) geben keinerlei Auskunft über Vorstellungen und Auffassungen bezüglich Statistik. In diesen Bildern findet eine Reduktion von Statistik auf diese spezielle Vorlesung statt. So ist in einem Bild (012) etwa die Tür des Raumes gezeichnet, in dem die Vorlesung stattfand. Darüber hinaus beinhalten diese Bilder jeweils Personen, die einen bestimmten Gesichtsausdruck aufweisen, z.B. besorgnisch (002) oder fröhlich-erwartungsvoll (004). Diese Bilder sind also aufschlussreich im Hinblick auf das emotionale Verhältnis zur Statistik bzw. zu dieser speziellen Statistikvorlesung.

4.2 Werkzeugaspekt (in 9 von 15 Bildern)

In vielen Bildern wird Statistik als eine Sammlung von Werkzeugen dargestellt. Diese Sicht wird durch die Verwendung von Diagrammen unterstrichen (001, 006, 007, 009, 010, 011, 013). Auch das Einstreuen von statistischen Schlüsselwörtern wie „mean, null hypothesis, variation“ (006) oder „mode, median, mean“ (011, 013), statistischen Symbolen (001, 012) oder kompletten Formeln (009) ist charakteristisch für diesen Aspekt. Dies geschieht ohne jeglichen Hinweis auf den Kontext, in dem diese benötigt werden.

Darüber hinaus spielen in einigen Bildern Zahlen eine Rolle. In zwei Fällen bilden Zahlen den Rahmen der Zeichnung (001, 006), in Bild (014) werden sie als Inhalt einer Schatztruhe dargestellt und in einem weiteren Bild (015) werden Zahlen als Hintergrund gewählt.

4.3 Anwendungsaspekt (in 4 von 15 Bildern)

In Bild (001) wird darauf hingewiesen, dass Statistik als Grundlage für viele Berichte eine wichtige Rolle spielt, gleichzeitig aber auch kritisch angemerkt, dass Statistik gezielt benutzt wird, um Ergebnisse und Fakten verzerrt darzustellen. Bild (003) zeigt zum einen eine Kristallkugel, die mit den Worten „Statistics – a crystal ball to model the future“ beschriftet ist, zum anderen enthält es einen Hinweis, dass Statistik hilft, alltägliche Probleme zu lösen.

Darüber hinaus wird in zwei Bildern die Rolle der Kommunikation angedeutet. Bild (014) zeigt eine Schatztruhe und fragt, ob Statistik nicht einen verborgenen Schatz von Ideen eingebettet in wissenschaftliche Kommunikation beinhaltet. In Bild (015) sind zwei Köpfe als Scherenschnitte dargestellt, die einander zugewandt miteinander kommunizieren.

5. Fazit und Folgerungen

In den Bildern sind zum Teil die Kategorien zu erkennen, die schon von Dionne (1984), Ernest (1991) sowie Törner und Grigutsch (1994) bzw. Grigutsch, Raatz und Törner (1997) beschrieben wurden. Darüber hinaus hat sich allerdings gezeigt, dass der kreative Umgang mit der Aufgabenstellung in einigen Bildern Emotionen zum Ausdruck kommen lässt – ein Aspekt, der bekanntlich mit Hilfe von Fragebögen nur äußerst schwierig zu erfassen ist.

Ein weiteres klassisches Problem bei der Verwendung von Fragebögen liegt in der sozialen Erwünschtheit. In Abgrenzung zu Fragebögen, bei denen oftmals errahnt werden kann, welche Antwort gut und erwünscht ist,

gibt die Aufgabe, ein DIN-A-Blatt derart zu gestalten, dass die Sicht auf Statistik deutlich wird, den Studierenden viel größere Freiheiten.

Kritisch ist anzumerken, dass möglicherweise die drei Kategorien der Vielfalt der in den Bildern vorhandenen Aspekte nicht vollständig gerecht werden. Allerdings ist mit Blick auf die Anzahl der ausgewählten Bilder die Analyse auch von dem Wunsch geprägt gewesen, eine Zusammenfassung der Aspekte zu einigen wenigen Kategorien zu erhalten.

Literatur

Ausstellung (2000). <http://www.math.uni-oldenburg.de/personen/tm/digitaleAusstellung/Mein-Bild-der-Mathematik-digital.htm>, [18.03.2005].

Berry, J., & Sahlberg, P. (1996). Investigating pupils' ideas of learning. *Learning and Instruction*, 6(1), 19-36.

Dionne, J. J. (1984). The perception of mathematics among elementary school teachers. In J. M. Moser (Ed.), *Proc. 6th Annual Meeting of the North American Chapter of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 223-228). Madison (WI): University of Wisconsin: PME.

DMV (2004). *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung*, 12(2), 57-152.

Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematics education*. Hampshire, UK: The Falmer Press.

Grigutsch, S., Raatz, U., & Törner, G. (1997). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematikdidaktik*, 19(1), 3-45.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In A. D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). New York: Macmillan.

Schoenfeld, A. H. (1998). Toward a theory of teaching-in-context. *Issues in Education*, 4(1), 1-94.

Steen, L. A. (2004). *Achieving Quantitative Literacy. An Urgent Challenge for Higher Education*. United States of America: The Mathematical Association of America.

Strauss, A. L. (1987). *Qualitative analysis for social scientists*. Cambridge: Cambridge University Press.

Törner, G. (2002). Mathematical beliefs – A search for a common ground: some theoretical considerations on structuring beliefs, some research questions, and some phenomenological observations. In G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (pp. 73-94). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Törner, G., & Grigutsch, S. (1994). Mathematische Weltbilder bei Studienanfängern – eine Erhebung. *Journal für Mathematikdidaktik* 15(3/4), 211-252.